

TITLE PAGE

62. Krackversuche über K 6108 (Terrana) u. K 6109  
(Terrana HF).  
Cracking experiments with K 6108 (Terrana) and  
K 6109 (Terrana HF).

Frame Nos. 344 - 365

Krackversuche über K 6108 (Terrana) und K 6109 (Terrana HF)  
unter verschiedenen Druckbedingungen.

Zusammenfassung.

Die Spaltaktivität von Bleicherden ist in  $H_2$ -Atmosphäre druckabhängig derart, daß mit steigendem Druck die Aufspaltung zu Benzin größer wird. Diese Druckabhängigkeit ist bei HF-behandelter Bleicherde (K 6109) viel stärker ausgeprägt als bei nicht HF-behandelter (K 6108).

Bei Abwesenheit von  $H_2$  und insbesondere im drucklosen Gebiet gibt HF-behandelte Bleicherde (K 6109) erheblich höhere Vergasung als nicht HF-behandelte (K 6108).

$CS_2$  - Zusatz drückt in  $H_2$ -Gegenwart im Bereich niedriger Drücke die Benzinausbeute herab und erhöht die Vergasung. Im höheren  $H_2$ -Druckbereich (über 40 at bei K 6108, über 30 at bei K 6109) wirkt  $CS_2$  bzw.  $H_2S$  spaltungsverbessernd.

Mit K 6109 und Elverather Dieselöl wurde bei 1 stündiger Zyklusdauer, Durchsatz 1 Vol./Vol./Std. und 45 at Druck ( $H_2$ -Partialdruck = 42,8 at) ohne  $CS_2$  eine Benzinleistung (bis  $190^\circ$ ) von 0,25, mit 1 %  $CS_2$ -Zusatz zum Öl eine Leistung von 0,31 erreicht.

Die Vergasung (+ Koks) betrug 30,0 bzw. 26,8 %. Dabei ist das Gasbenzin in der Vergasung mit einbegriffen, sodaß die tatsächliche Vergasung noch einige Prozente niedriger liegt. Bei diesen im Druckbereich 0 bis 45 at ausgeführten Versuchen konnte kein  $H_2$ -Verbrauch festgestellt werden. Die Versuche sind sämtlich bei  $420^\circ C$  gefahren, d.h. bei einer um etwa  $40^\circ$  tieferen Temperatur gegenüber der Arbeitsweise von Houdry. Bei allen Versuchen tritt, wie beim normalen katalytischen Cracken, Abklingen des Kontaktes ein.

### Ausführung der Versuche.

Die Katalysatoren K 6108 und K 6109 wurden bei einer Temperatur von 420°, einem Durchsatz von 1 Vol. Öl/Vol. Katalysator/Stunde und einer Zyklusdauer von 1 Stunde mit Elwerather Dieselöl (P 189) im Druckbereich von 0 bis 45 atü auf ihre Spaltaktivität geprüft.

Zur Erzeugung des Druckes diente einmal der Vergasungs- und Dampfdruck des Öls bzw. seiner Spaltprodukte, in der anderen Versuchsreihe wurde der Druck durch H<sub>2</sub>-Zugabe erzeugt. In letzterem Fall betrug die H<sub>2</sub>-Menge jedesmal 2 m<sup>3</sup> (kalt am Ofenausgang gemessen) pro Ltr. Öl und Stunde.

Das Dieselöl wurde zuerst ohne Zusatz, dann mit Zusatz von 1 % CS<sub>2</sub> gespalten.

#### P. 189 Dieselöl (Einspritzprodukt)

Spez. Gewicht	0,846
Anilinpunkt	70,5
Beginn:	237°
- 250°	2,0 %
- 275°	9,5 %
- 300°	42,2 %
- 325°	85,0 %

345°/99 %

Rü = 1 %.

Tabelle 1 und 2 enthalten die unter den verschiedenen Bedingungen erhaltenen Ausbeuteresultate.

Kurvenblatt 1 gibt die wichtigsten unter den verschiedenen Bedingungen erhaltenen Benzin-Konzentrationen und Koks + Gasverluste (bezogen auf Bi + Koks + Gas) wieder.

## Ausbeute-Ergebnisse.

## 1. Kracken mit und ohne Druck.

Die Ergebnisse in Tabelle 1 und 2 und die in Blatt 1 eingezeichneten Benzinkonzentrationen und Vergasungen zeigen, daß K 6108 und K 6109 bei Abwesenheit von  $H_2$  hinsichtlich Spaltung zu Benzin und ebenso hinsichtlich Vergasung nur wenig druckabhängig sind. Bei drucklosem Fahren geben beide Katalysatoren fast gleiche Benzinkonzentration, aber ganz verschiedene Vergasung. Während K 6108 bei einer Benzinkonzentration von 16,1 % eine Vergasung von 19,5 % gibt, erhält man mit K 6109 bei einer Konzentration von 15,4 eine Vergasung von 37,5 %, also fast das Doppelte.

Beim Kracken unter Drucken von 15 bis 45 at gibt K 6109 etwas höhere Benzinkonzentrationen als K 6108, dabei aber auch höhere Verluste an Gas + Koks. Gegenüber der drucklosen Fahrweise sind die Ausbeuteergebnisse beim Fahren unter Druck ohne  $H_2$ -Zusatz bei K 6109 etwas besser.

Bei K 6108 wird bei der Druckkrackung ohne  $H_2$ -Zusatz die Benzinkonzentration kaum verändert. (vielleicht verringert), die Gas und Koksverluste steigen aber erheblich.

2. Kracken unter  $H_2$ -Zusatz.

Beim Kracken unter  $H_2$ -Zusatz zeigt K 6108 schwache, K 6109 ausgeprägte Druckabhängigkeit.

K 6108 gibt mit steigendem  $H_2$ -Druck etwa linear schwach steigende Benzinkonzentration bei entsprechend abfallenden Gas + Koksverlusten, doch liegen in dem untersuchten Druckgebiet die Benzinkonzentrationen in keinem Fall höher als die ohne  $H_2$ -Zusatz erhaltenen, die dazugehörigen Gas + Koksverluste aber alle beträchtlich höher.

K 6109 gibt bereits bei 15 at in Gegenwart von  $H_2$  fast die gleiche Benzinkonzentration und Vergasung wie ohne  $H_2$ . Mit steigendem Druck wächst in Gegenwart von  $H_2$  die Benzinkonzentration linear stark an unter gleichzeitigem linearem Absinken der Vergasung. Durch Extrapolation ergibt sich für 100 at Druck und im

übrigen gleichen Bedingungen, für K 6109 bei  $H_2$ -Gegenwart eine Benzinkonzentration von 62 % bei einer Vergasung von 18 %. Bei 45 at wurde eine Benzinkonzentration von 33,6 % bei einer Vergasung von 30 % experimentell erhalten.

### 5. Kracken mit $H_2 + CS_2$ -Zusatz.

=====

Zusatz von 1 %  $CS_2$  zum Einspritzprodukt bringt bei Drucken unter etwa 30 at bei K 6109 (in  $H_2$ -Gegenwart) eine Ausbeuteverschlechterung gegenüber dem Kracken unter  $H_2$ -Zusatz. Mit Steigerung des Drucks über 30 at hinaus tritt aber eine erhebliche Erhöhung der Benzinkonzentration unter gleichzeitigem Absinken der Vergasung ein, sodaß bei 45 at eine Konzentration von 42,4 % bei 25,8 % Vergasung experimentell erhalten wurde.

Lineare Extrapolation würde für 85 at eine Benzinkonzentration von 90 % bei 10 % Vergasung ergeben. Anscheinend treten aber bei Druckerhöhung über 50 at hinaus andere Spaltungen und vielleicht auch Hydrierung auf, sodaß die einfache Extrapolation nicht richtig sein wird.

Bei K 6108 tritt der  $CS_2$ -Effekt erst bei höherem Druck (über 45 at) ein. Er bringt aber gegenüber der durchlosen Fahrweise keine Ausbeutevorteile.

Die ausgeprägte Druckabhängigkeit des K 6109 in Gegenwart von  $H_2$  (und  $H_2S$ ) erklärt die bisher unbekanntenen Aktivitätsunterschiede der Katalysatoren K 6108 und K 6109 beim Kracken und Hydrieren.

### Eigenschaften der Krackprodukte.

=====

In Tabelle 3 und 4 sowie in den Kurvenblättern 2 bis 5 sind die Benzin- und Mittelöl-Eigenschaften der Spaltprodukte in Abhängigkeit von den Versuchsbedingungen wiedergegeben.

1) Kracken ohne und mit Druck ohne H<sub>2</sub>-Zusatz.

Blatt 2 gibt ein Bild über die Produktverteilung für K 6108 und K 6109. Die Ausbeuten an Benzin und Koks + Gas (bezogen auf Einspritzung) werden durch die schraffierten Flächen gekennzeichnet. Dazwischen liegt der Anteil des Crack-Mittelöls (und der C<sub>3</sub>C<sub>4</sub>-Mengen). Die eingezeichneten gestrichelten und farbigen Kurven geben % bis 100°, Anilinpunkt - Benzin und Anilinpunkt - Mittelöl sowie die Oktanzahl (N) ohne und mit 0,12 % Pb wieder. Diese Angaben beziehen sich, ebenso wie die Ausbeuten, auf 100er-Benzin.

K 6109 zeigt ausbeutemäßig die schon erwähnte geringe Druckabhängigkeit. Die im gesamten überprüften Druckbereich erhaltenen Crackbenzine sind fast siedegerecht (ca. 35 % bis 100°). Der Anilinpunkt des Benzins steigt bei der Druck-Kröckung sofort an, bleibt im Bereich von 15 bis 45 at aber ziemlich konstant.

Der Anilinpunkt des Mittelöls ist über den ganzen Bereich bis 45 at ziemlich konstant, er wird demnach allein durch den Grad der Aufspaltung und nicht durch den Druck beeinflusst.

Die O.Z. (Z) sinkt bei Anwendung von Druck um etwa 1 bis 3 Punkte ab, dafür tritt aber eine Zunahme der Pb-Empfindlichkeit ein, die den Abfall der O.Z. mindestens kompensieren dürfte.

K 6109 zeigt beim Übergang zur Druckspaltung stärkere Aufspaltung zu Benzin und Gas + Koks als K 6108.

Die Crackbenzine sind etwas flüchtiger als die über K 6108 erhaltenen (ca. 40% bis 100°). Ihr Anilinpunkt steigt beim Übergang zur Druckspaltung ebenfalls sofort an, bleibt aber bei weiterer Druckerhöhung auch ziemlich konstant. Der Anilinpunkt der über K 6109 erhaltenen Benzine liegt tiefer als der über K 6108 erhaltenen.

Entsprechend der stärkeren Aufspaltung über K 6109 liegt der Anilinpunkt des Crack-Mittelöls etwas tiefer als bei K 6108. Druckabhängigkeit des Anilinpunktes vom Mittelöl ist auch hier nicht erkennbar.

2. Kracken unter H<sub>2</sub>-Zusatz.

Blatt 3 enthält die bei dieser Arbeitsweise erhaltenen Werte.

K 6108 zeigt schwache H<sub>2</sub>-Druckabhängigkeit. Die Mehrausbeute an Benzin wird durch höhere Gas + Koksverluste erkauft.

Das Benzin ist durch den H<sub>2</sub>-Zusatz stark untersiedegerecht geworden, es hat nur noch 15-20 % bis 100° siedende Anteile.

Der Anilinpunkt des Benzins ist zwischen 15 und 45 at nicht druckabhängig.

Der Anilinpunkt des Crack-Mittelöls scheint im höheren Druckbereich (45 at) etwas anzusteigen, eine Erhöhung, die mit beginnender schwacher Aufhydrierung des Mittelöls erklärt werden kann.

Die Oktanzahl (M) liegt um 2 bis 5 Punkte tiefer als die von drucklos erhaltenem Crackbenzin.

K 6109 zeigt die erwähnte stark ausgeprägte Druckabhängigkeit in Gegenwart von H<sub>2</sub>. Die Mehrausbeute an Benzin ist von einer nur wenig größeren Gas + Koksbildung begleitet. Das bei niedrigem Druck (15 at) noch etwas untersiedegerechte Benzin (52 % bis 100°) wird mit ansteigendem Druck siedegerecht. Ebenso steigt bei diesem Katalysator der Anilinpunkt des Benzins mit steigendem Druck, während der Anilinpunkt des Mittelöls etwas abzufallen scheint.

Gegen K 6108 liegt hier ein weiterer charakteristischer Unterschied.

Bei K 6108 blieb der Anilinpunkt des Benzins konstant, der Anilinpunkt des Mittelöls liegt höher als bei K 6109 und zeigt mit Druckzunahme steigende Tendenz. Hieraus läßt sich folgern, daß K 6108 bei geringer Spaltung H<sub>2</sub>-übertragend auf das Mittelöl wirkt, während K 6109 stark spaltet und die Spaltstücke aufhydriert.

### 3) Kracken ohne $H_2$ unter $CS_2$ -Zusatz (Blatt 4).

Bei K 6108 wirkt ein  $CS_2$ -Zusatz von 1 % zum Öl bei druckloser Fahrweise deutlich verschlechternd auf die Spaltung (Vergiftungserscheinung).

Die Benzinausbeute ist geringer, das Benzin ist weniger flüchtig und hat tieferen Anilinpunkt bei schlechter Oktanzahl.

Mit zunehmendem Druck steigen Benzinausbeute und Vergasung linear schwach an, ebenso die % bis  $100^\circ$  der Krackbenzine. Eine Erhöhung des Klopfwertes wird aber durch Drucksteigerung nicht erreicht.

Der Anilinpunkt des Krackbenzins steigt bei Übergang von 0 auf 15 at an, um bei weiterer Drucksteigerung konstant zu bleiben.

Der Anilinpunkt des Krack-Mittelöls liegt trotz geringerer Spaltung niedriger als beim Fahren von  $CS_2$ -freiem Öl.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß  $CS_2$ -Zusatz bei K 6108 die Spaltung verschlechtert. Durch Druckenwendung kann die Verschlechterung der Spaltung verbessert werden, doch liegt man bei 45 at hinsichtlich Ausbeute und Benzinqualität immer noch schlechter als beim Kracken von  $CS_2$ -freiem Dieselöl. Im Druckgebiet von 0 bis 45 at. Der in Abwesenheit von  $H_2$  nicht durchabrennende K 6108 wird bei  $CS_2$ -Zusatz zum Öl (oder in  $H_2S$ -Atmosphäre) druckabhängig.

K 6109 ist weniger  $H_2S$ -empfindlich wie K 6108. Er zeigt drucklos eine geringe Ausbeutverschlechterung bei gleichbleibenden Benzineigenschaften. Mit zunehmendem Druck nähert man sich den Ausbeuten, die mit  $CS_2$ -freiem Dieselöl erhalten werden.

### 4) Kracken mit $H_2$ und $CS_2$ -Zusatz (Blatt 5).

K 6108 zeigt unter diesen Bedingungen mit Druckerhöhung linear schwach ansteigende Verbesserung der Benzinausbeute, Zunahme der bis  $100^\circ$  siedenden Anteile und Erhöhung des Anilinpunktes vom Benzin. Das Krackbenzin ist selbst bei 45 at noch stark untersiedegerecht (21 % bis  $100^\circ$ ) und hat deshalb schlechte O.Z. (65-67). Die Benzinausbeute ist in keinem Fall so hoch



wie beim normalen drucklosen Katalysator. Kracken von Dieselöl ohne Zusatz.

5109 zeigt, wie beim Kracken in Gegenwart von  $H_2$  unter Druck, Druckabhängigkeit, jedoch in anderer Form.

Während im Druckgebiet 15 bis 30 at die Benzinausbeute hier niedriger ist als bei Abwesenheit von  $CS_2$ , tritt bei Drucken über 30 at eine starke Zunahme der Benzinausbeute ein.

$CS_2$  bzw.  $H_2S$  wirkt also in Verbindung mit K 6109 und  $H_2$ -Druck erst oberhalb 30 at als Spalt-Katalysator.

Mit Zunahme der durch  $CS_2$  bewirkten Benzinausbeute wächst zwar auch der Gas + Koksverlust, doch ist dieser Anstieg bei weitem nicht so stark wie der der Benzinausbeute. Demgemäß sinkt der Wert für Gas + Koks/Benzin + Gas + Koks.

Das bei 15 at noch stark untersiedegerechte Benzin wird mit zunehmendem Druck siedegerecht; gleichzeitig steigen A.P. und O.Z.

#### Eigenschaften der Krackbenzine.

Blatt 6 und 7 enthalten die charakteristischen Eigenschaften der unter den verschiedenen Bedingungen erhaltenen Krackbenzine, die z.P. schon in die Blätter 2 bis 5 eingetragen waren, noch einmal nebeneinander (aus Tab. 3 und 4).

Spez. Gewicht.

K 6109 (Blatt 6) liefert nur ohne Zusatz von  $H_2$  siedegerechtes und leichtes Benzin mit einem spezifischen Gewicht zwischen 0,732 und 0,738. Zusatz von  $CS_2$  zum Dieselöl gibt bei drucklosem Kracken ein viel schwereres Benzin (0,752), bei Anwendung von Druck erreicht man spez. Gewicht von 0,732 bis 0,738. Diese Benzine sind aber erst bei 45 at siedegerecht.

Zusatz von  $H_2$  bzw.  $H_2 + CS_2$  liefert Benzine mit spezifischem Gewicht zwischen 0,746 und 0,764, die sämtlich stark untersiedegerecht sind.

A.P.

Die höchsten A.P. werden ebenfalls in Abwesenheit von  $H_2$  erhalten.  $CS_2$ -Zusatz drückt bei drucklosem Kracken den A.P. stark herab. In  $H_2$ -Atmosphäre steigt der A.P. des Benzins mit zunehmendem Druck stark.

O.Z.

Die höchste O.Z. wird bei druckloser Fahrweise ohne Zusatz erreicht (72). Es ist zu berücksichtigen, daß die O.Z. nur in Verbindung mit der Siedekurve des Benzins bewertet werden darf.

#### Jod-Zahl.

Die Jod-Zahl und damit der Olefingehalt der Benzine ist in allen Fällen stark druckabhängig. Mit steigendem Druck tritt rasches Abfallen ein. Bei dem in dieser Versuchsreihe angewandten Höchstdruck von 45 at liegt die Jod-Zahl der unter den verschiedenen Bedingungen erhaltenen Benzine zwischen 1,2 und 20 entsprechend einem zwischen ca. 0 und 8 % schwankenden Olefingehalt.

Abgesehen vom normalen drucklosen katalytischen Kracken werden die höchsten Jod-Zahlen in Anwesenheit von  $H_2$  erhalten, die niedrigsten beim Kracken unter Druck ohne jeden Zusatz.

#### K 6109.

##### Spez. Gewicht.

$CS_2$ -Zusatz verändert beim drucklosen Kracken das spez. Gewicht des Benzins ebenso wie die Menge der bis  $100^\circ$  siedenden Anteile nicht. Beim Kracken unter Druck erhöht  $CS_2$ -Zusatz das spez. Gewicht des Benzins nur wenig.

Die spezifischen Gewichte der unter  $H_2$  bzw.  $H_2 + CS_2$ -Zusatz erhaltenen Benzine zeigen wieder deutlich die Druckabhängigkeit des K 6109 unter diesen Bedingungen.

A.P.

Die A.P.-Kurven der in Abwesenheit und in Gegenwart von  $H_2$  erhaltenen Benzine werden durch  $CS_2$ -Zusatz kaum beeinflusst.

$H_2$ -Zusatz führt bei Drucken unter 45 at zu einem Absinken des Anilinpunktes.

Jod-zahl.

Auch bei K 6109 ist die Jod-zahl in gleicher Weise druckabhängig wie bei K 6108. Bei Drucken über 30 at nähern sich die Jod-zahlen der in Gegenwart und in Abwesenheit von  $H_2$  erhaltenen Krackbenzine. Bei 45 at liegen sämtliche Jod-zahlen nahe beieinander (zwischen 9 und 14, entsprechend 3,5 bis 5,5 % Olefinen). Die mit 20,7 bestimmte Jod-zahl für das drucklos erhaltene Krackbenzin aus P 189 Dieselöl + 1%  $CS_2$  scheint falsch bestimmt zu sein.

Die über K 6109 erhaltenen Krackbenzine haben höhere Jod-zahlen als die über K 6108 erhaltenen.

Blatt 8 gibt die spezifischen Gewichte der einzelnen Krackbenzine und der dazu gehörigen Krack-Mittelöle wieder.

Unter Mitarbeit von:

Dr. Fürst

Dr. Frey

Dr. Lehmann

Dr. Scheiner.

Katalytisches Kracken von P 189 (Dieselöl) über K 610

Zusatz	1	2	3	4	5	6
Katalysator						K 610
Temperatur						420°
Durchsatz (V/V Std.)						
Druck, Std.						
Druckrate	0	15	15	25	25	4
H <sub>2</sub> -Partialdruck atm	0	0	14,3	0	23,8	
1 H <sub>2</sub> /1 Öl/Std.			2000		200	
Gas. % - 190°	15,5	15,4	10,9	17,4	13,9	1
Gas. % H <sub>2</sub>	80,8	78,4	82,7	76,9	77,8	0
Gas. % C <sub>2</sub> C <sub>3</sub>	0,7	0,4	5,4	0,2	8,4	
Gas. % Koks + C <sub>6</sub> -C <sub>8</sub>	3,0	3,0		5,5		
Koks + Gas/Bd + Koks Gas	19,3	28,0	37,0	24,6	37,8	2
Staphin-Leitung	0,13	0,13	0,09	0,15	0,12	
Versuchs-Nr.	1326	1377	1378	1380	1379	1
Benzin-Konzentration	16,1%	16,4%	11,6%	18,4%	15,0%	1

Tabelle 1.

über X SIOG bei verschiedenen Drucken.

			1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>
25	45	45	0	15	15	45	45
23,3	0	42,7	0	0	14,5	0	42,7
200	--	2000	--	--	2000	--	2000
13,8	17,5	15,6	10,0	11,0	8,9	14,2	16,5
7,3	81,0	76,0	85,9	83,9	85,0	79,0	76,2
0,5	0,5	8,4	0,6	0,2	6,1	0,4	7,3
	4,2		3,5	4,9		6,4	
37,5	25,3	35,0	29,0	31,6	40,7	32,4	30,7
0,12	0,12	0,15	0,09	0,09	0,08	0,12	0,14
1379	1381	1382	1387	1383	1384	1385	1386
15,0%	14,2%	17,0%	10,5%	11,6%	9,5%	15,2%	17,0%

Katalytisches Cracken von P 189 (Dieselöl) über X

Temperatur	---	---	---	---	---
Durchsatz (V/V/Std.)					
Dauer, Std.					
Druck atm	0	15	15	25	25
H <sub>2</sub> -Partialdruck	0	0	14,3	0	25,8
Ltr. H <sub>2</sub> /Ltr. Öl/Std.	---	---	2000	---	2000
Gew. % Benzol - 190°	14,1	19,0	16,6	15,4	20,6
Gew. % Mittelöl	77,4	70,4	73,6	72,1	68,2
Gew. % C <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	1,8	1,1	9,8	0,7	11,2
Gew. % Koks + C <sub>6</sub> - C <sub>2</sub>	6,7	9,5		8,8	
Koks + Gas/Öl + Koks + Gas	37,5	35,8	37,2	34,1	35,2
Benzol-Erzeugung	0,12	0,16	0,14	0,155	0,17
Verdampfungs-Hr.	2436	2437	2439	2439	2440
Benzol-Konzentration	15,4%	21,2%	18,4%	20,5%	23,2%

Tabella 2.

Stoff A 1109 bei verschiedenen Drucken.

		100			1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>	1% CS <sub>2</sub>
15	25	25	45	45	0	15	15	25	45	45
	0	25,8	0	42,0	0	0	14,3	23,8	0	42,8
130	--	2000	--	2000	--	--	2000	2600	--	2000
16,6	16,2	20,6	20,1	29,4	12,0	15,8	14,2	17,5	18,5	36,7
73,6	72,2	68,2	68,9	58,0	80,1	73,0	74,0	73,1	69,6	49,8
9,4	6,7	11,2	0,9	12,6	1,1	1,1	11,8	9,4	0,6	13,5
	5,8		10,1		6,8	10,1			11,1	
37,2	34,2	35,2	33,4	30,0	39,7	41,5	45,5	35,0	39,3	26,3
0,14	0,15	0,174	0,17	0,25	0,10	0,13	0,12	0,15	0,16	0,31
2438	2435	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2449	2446	2447
14%	22,3%	25,2%	22,8%	33,6%	13,0%	17,8%	16,1%	19,3%	21,0%	42,4%

## Benzin und Mittelöl-Eigenschaften aus P 1

Temperatur 420°C Durchsatz Vol /

Katalysator	K 6108				
Druck atm	0	15	15	25	25
H <sub>2</sub> -Partialdruck	0	0	14,5	0	23,8
Zusatz	---	---	---	---	---
<u>Benzin</u>					
Spez. Gewicht	0,736	0,738	0,756	0,732	0,752
Anilinpunkt	43,5°	48,0°	43°	47°	43°
Beginn	28°	32°	58°	27°	50°
- 70°	18,5	19,5	2,5	19,0	4,0
- 100°	35,5	36,0	15,0	34,0	19,5
- 120°	49,0	50,5	36,0	46,0	39,0
- 150°	73,5	75,5	71,5	69,0	71,0
- 180°	94,5	96,0	94,5	91,0	94,5
E.	193°	190°	193°	197°	195°
Jod-Zahl	45,8	12,6	42,0	5,85	37,1
O.Z. (M)	72	70,5	69,7	69,3	68,2
+ 0,12% Pb	81,5	83,5	---	---	81,7
<u>Mittelöl</u>					
Spez. Gew.	0,842	0,846	0,844	0,846	0,844
Anilinpunkt	68,5°	68,5°	68,5°	69,5°	68°
Beginn	237°	242°	238°	250°	237°
- 230°	4,0	3,5	5,5	---	7,5
- 275°	21,5	28,5	26,5	18,5	25,0
- 300°	56,5	54,5	58,5	50,0	58,5
- 325°	87,0	84,0	88,0	83,0	88,0
- 350°	96,0	95,0	98,0	94,5	97,5
E	354°	356°	350°	360°	355°
Versuchs-Nr.	1376	1377	1378	1380	1379



Tabelle 3.

31-Eigenschaften aus F 189 Dieselloil.

Durchsatz Vol./Vol./Std. 1 Std. Zyklus

K 5108

15	25	25	45	45	0	15	15	45	45
	0	23,8	0	42,8	0	0	14,3	0	42,8
							1 % CS <sub>2</sub>		
0,756	0,732	0,752	0,732	0,754	0,752	0,733	0,764	0,732	0,746
43°	47°	43°	47,2°	43°	38,2°	46,5°	38,8°	47,5°	45,0°
58°	27°	50°	28°	47°	39°	31°	56°	35°	47°
2,5	19,0	4,0	18,0	6,0	10,0	15,0	2,5	17,5	5,0
15,0	34,0	19,5	35,0	20,0	27,0	30,5	15,5	36,5	21,5
36,0	46,0	39,0	48,5	36,5	41,0	44,0	35,0	52,0	39,0
71,5	69,0	71,0	75,0	65,0	67,0	66,5	66,0	76,0	72,5
			94,5	95,0	90,5	90,5	92,0	94,0	96,5
			193°	194°	200°	197°	208°	194°	190°
			37,1	1,2	20,1	21,0	12,9	39,5	4,65
			68,2	70,5	67,3	67,0	65,0	67,5	67,0
			81,7						80,5
0,844	0,846	0,844	0,846	0,842	0,846	0,852	0,846	0,850	0,840
68,5°	65,5°	68°	69,2°	69,5°	67,8°	68,0°	69,0°	66,5°	69,0°
235°	250°	237°	233°	247°	245°	246°	235°	238°	230°
5,5		7,5	6,5		2,0	1,5	5,5	7,5	9,0
26,5	18,5	25,0	18,0	25,5	23,5	16,0	25,0	27,5	33,0
	50,0	58,5	49,0	63,5	58,5	47,0	61,5	59,5	68,5
	83,0	88,0	81,0	90,0	90,0	82,0	90,0	87,0	92,0
	94,5	97,5	93,5		97,5	95,0	97,5	94,0	98,5
	360°	355°	360°	349°	356°	358°	354°	354°	350°
1378	1380	1379	1381	1382	1387	1383	1384	1385	1386

Benzin- und Mittelöl-Eigenschaften

us 1

Temperatur 420°      Durchsatz = 1 Vol.

Katalysator						6,1
Druck: atm	0	15	15	25	25	45
H <sub>2</sub> -Partialdruck atm	0	0	14,3	0	23,3	0
Zusatz	---	---	---	---	---	---
<u>Benzin</u>						
Spez. Gewicht	0,736	0,728	0,746	0,726	0,742	0,72
Anilinpunkt	34,2°	44,2°	36,5°	45,5°	41,0°	46,0
Regian	35°	28°	46°	28°	40°	28°
- 70°	19,5	22,5	8,0	24,5	10,5	22,0
- 100°	42,0	39,5	32,0	42,0	34,0	40,0
- 120°	56,0	50,5	48,0	54,0	49,0	54,5
- 150°	79,0	71,0	76,0	78,5	80,0	70,5
- 180°	97,5	94,0	96,5	95,0	96,5	96,0
E.	190°	190°	190°	193°	190°	190°
Jod-Zahl	66,0	11,2	59,5	19,0	29,0	8,8
O.Z. (K)	75	72	72	71,8	69	71
+ 0,12	---	---	83,5	86,3	83,5	86,5
<u>Mittelöl</u>						
Spez. Gewicht	0,856	0,850	0,854	0,850	0,850	0,852
Anilinpunkt	65,5	65,8	65,0	65,5	64,5	63,8
Regian	234°	245°	240°	224°	232°	234°
- 250°	4,5	3,0	4,7	8,0	6,5	6,0
- 275°	22,5	20,5	27,0	28,0	36,5	28,0
- 300°	50,5	50,5	51,5	62,0	65,5	59,5
- 325°	83,5	85,8	86,0	89,2	91,5	83,0
- 350°	97,0	96,0	96,8	97,0	---	96,5
E.	360°	360°	353°	352°	348°	360°
Versuchs-Nr.	2436	2437	2438	2439	2440	2441

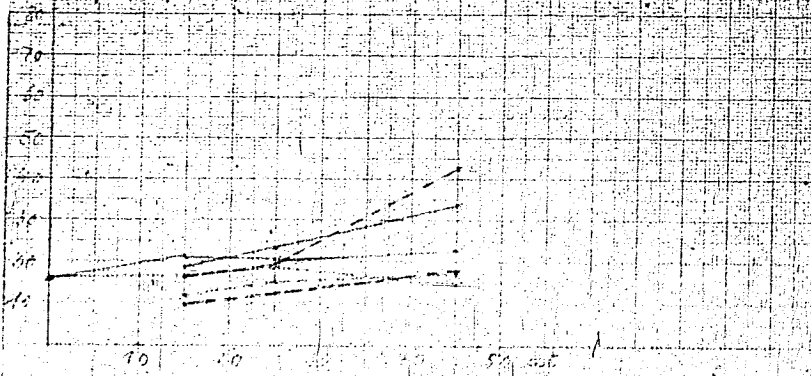
Tabella 4

181-Bilanzschaffen aus P. 100 Diebstahl

Murcheinheit 1 Vol./Vol./Std. 1 SM. Ergebnis

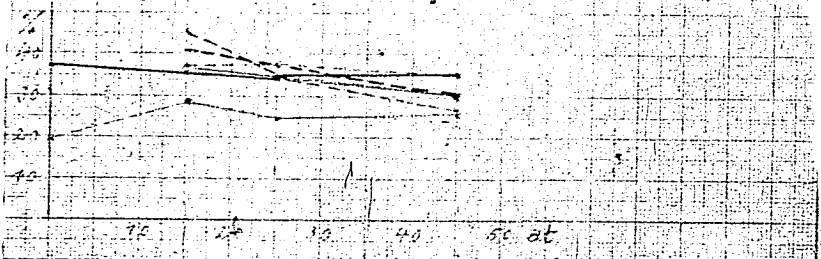
		6 1 0 2							
25	25	45	45	0	15	15	25	45	45
0	25,3	0	42,8	0	0	14,3	25,0	0	42,8
		1 % US <sub>2</sub>							
0,725	0,742	0,724	0,734	0,735	0,732	0,760	0,744	0,725	0,724
45,5°	41,0°	46,0°	45,0°	32,5°	43,5°	36,0°	40,2°	46,5°	47,2°
28°	10°	28°	32°	33°	30°	51°	39°	29°	31°
		22,0	16,0	20,5	20,5	4,0	11,0	24,5	22,5
		40,0	38,0	40,0	38,5	21,5	32,5	42,5	43,5
		54,5	53,5	54,5	52,0	40,5	49,5	56,5	58,5
78,5	83,0	76,5	79,0	79,5	77,0	71,0	75,5	78,0	82,0
95,0	95,5	96,0	96,0	96,5	97,0	91,0	94,5	96,5	96,5
153,2	190,9	190°	190°	190°	194°	196°	194°	190°	189°
19,0	29,0	8,8	11,5	20,7?	32,8	33,2	42,5	13,9	13,1
71,8	89	71	70,5	72,0	68,5	69,2	70,0	67,5	74,5
53,5	83,5	86,5	87,0	--	--	--	--	--	85,5
0,850	0,850	0,852	0,848	0,852	0,852	0,852	0,850	0,852	0,844
65,5	64,5	63,8	64,0	65,5	64,5	64,5	66,2	64,0	63,5
224°	222°	234°	228°	240°	237°	239°	233°	240°	219°
3,0	0,5	6,0	14,5	4,5	5,0	0,5	9,0	5,5	24,5
29,0	36,5	26,0	42,5	23,5	26,0	29,0	28,0	26,5	49,0
62,0	65,5	59,5	70,5	54,5	60,5	66,0	60,0	56,0	76,5
89,2	81,5	83,0	90,0	87,5	89,5	96,0	92,0	85,5	94,5
97,0	--	96,5	96,5	97,0	96,5	--	97,5	96,0	--
353°	340°	360°	360°	360°	360°	357°	354°	360°	342°
2439	2440	2441	2442	2442	2444	2445	2449	2446	2447

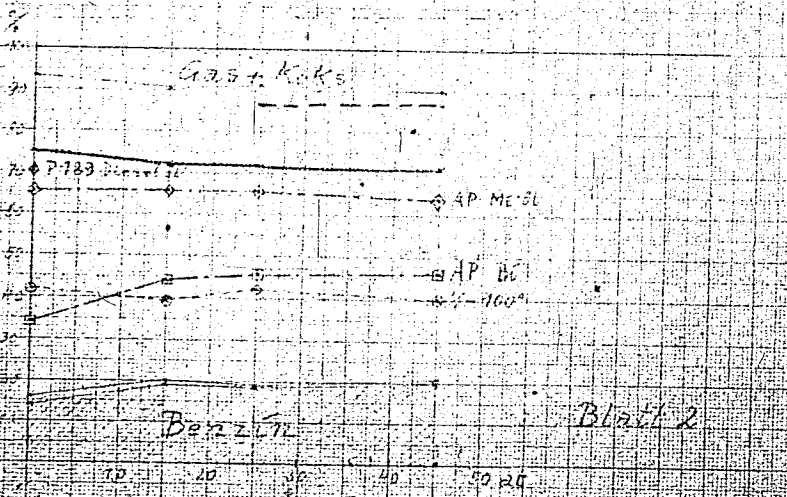
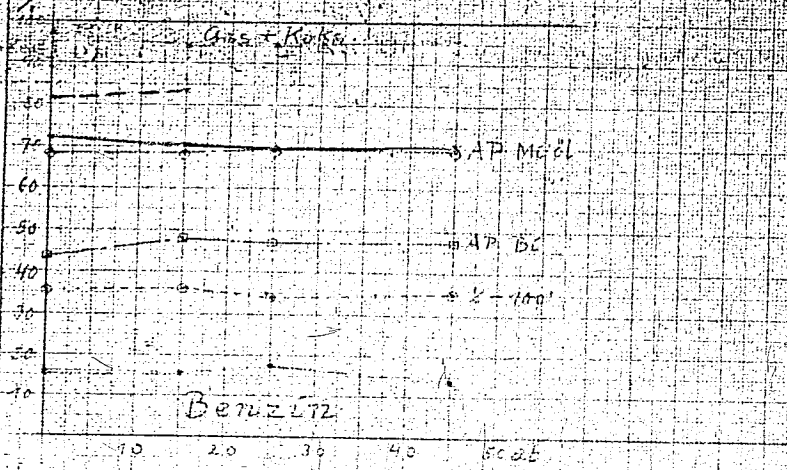
B<sub>2</sub>-Konzentration im Abstreifen

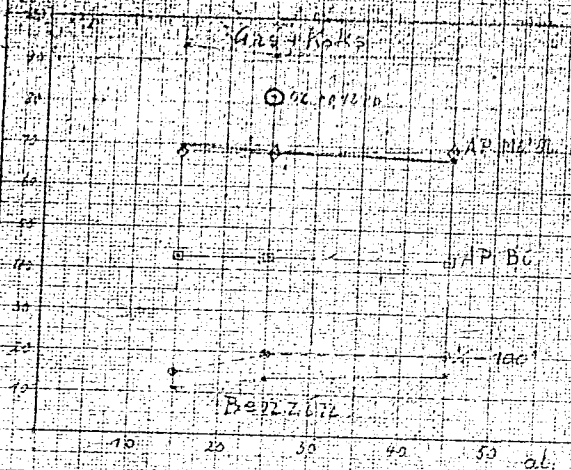


- 6728
- - - 6118 + H<sub>2</sub>
- - - 6708 + H<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>
- 6109
- - - 6100 + CS<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>

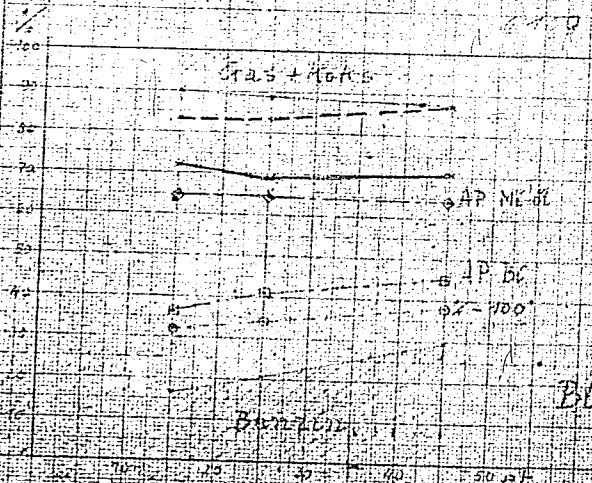
Vikoks / BC-V + Koks







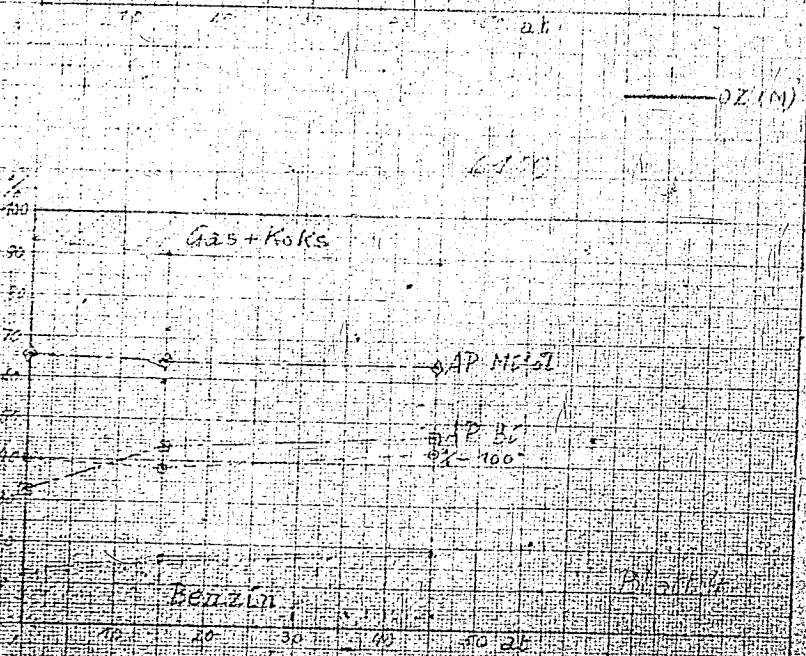
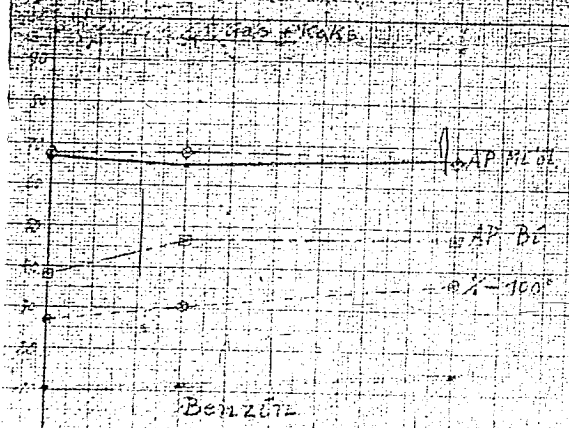
— GZ (M)  
 - - - + 0.12 Pb



Blatt 3

6798

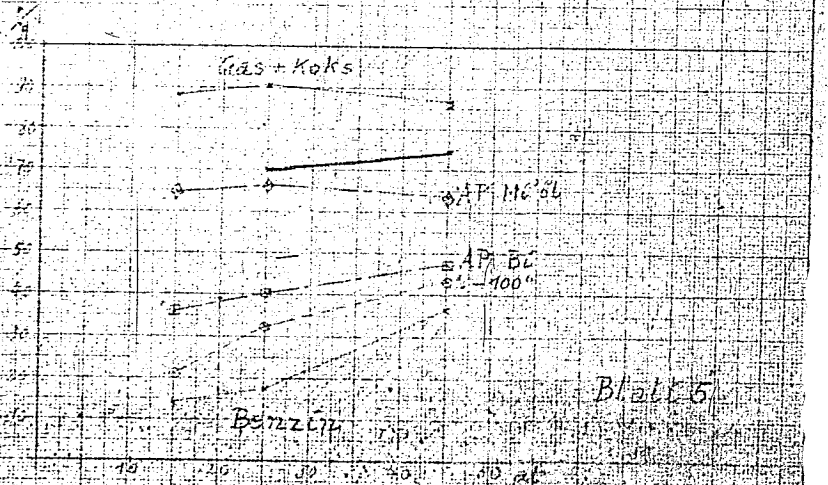
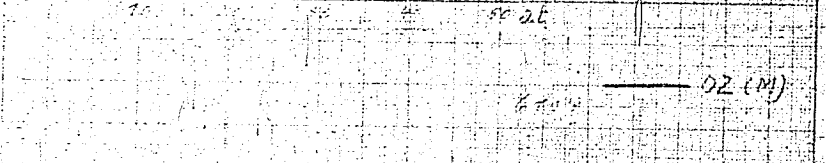
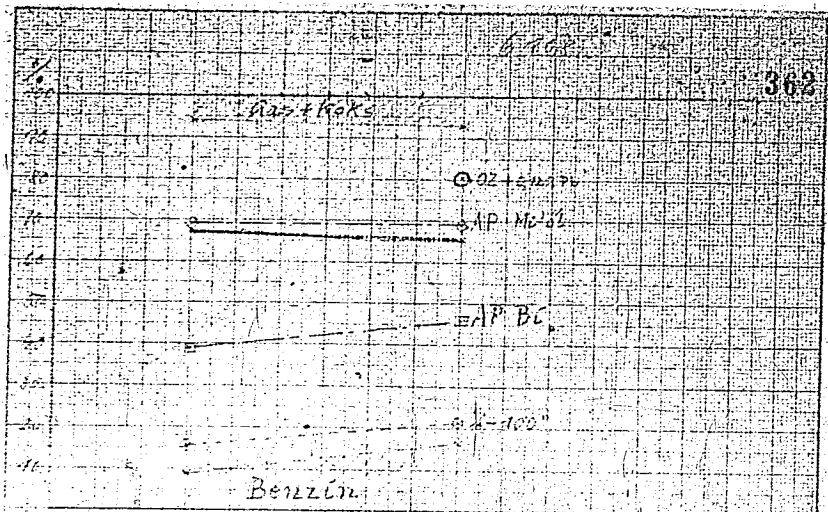
361



2199 + 2161

6708

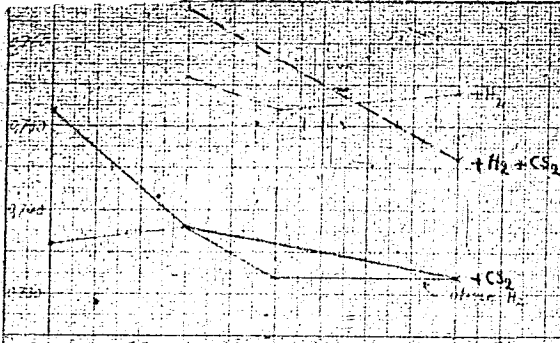
362



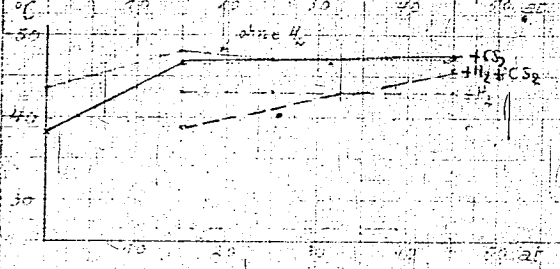


253

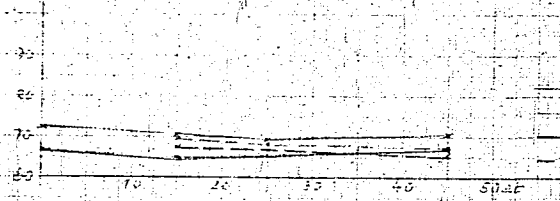
Spez. Gew. Bl.



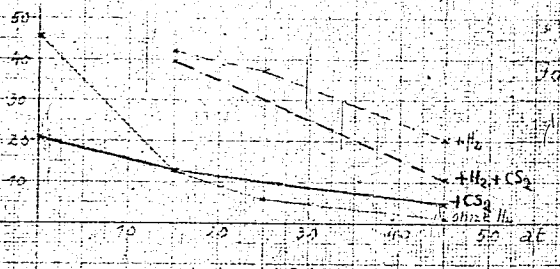
AP Bl.

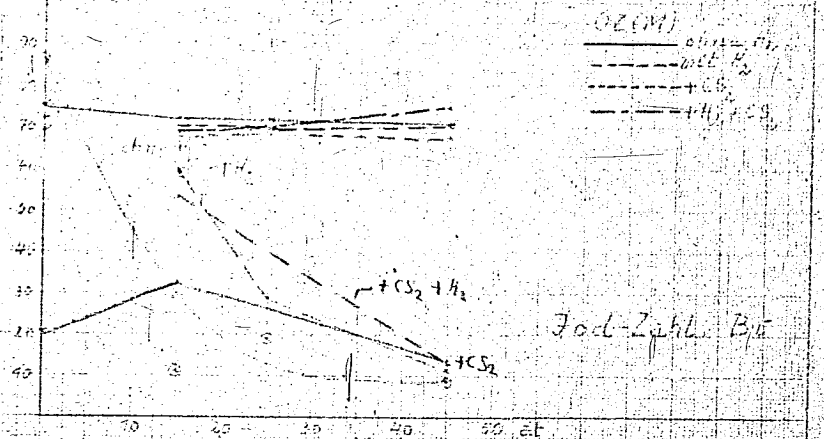
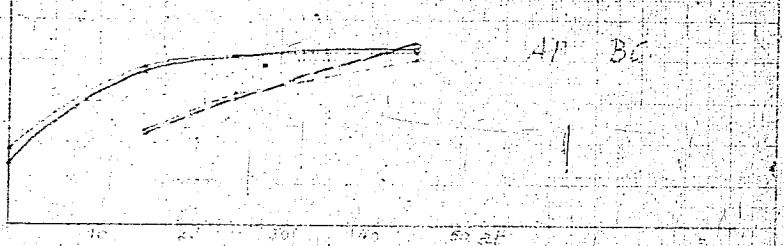
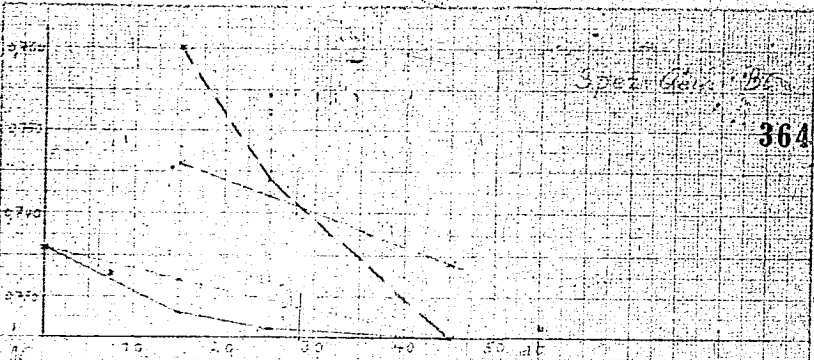


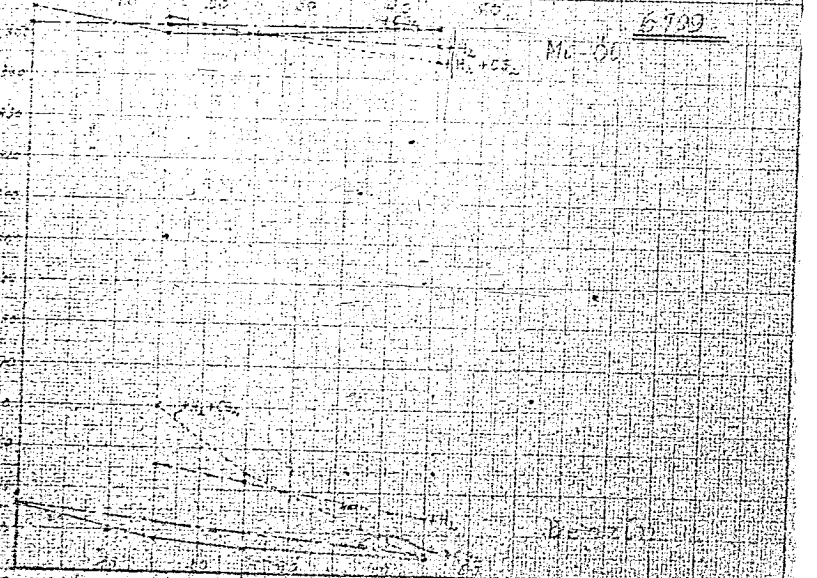
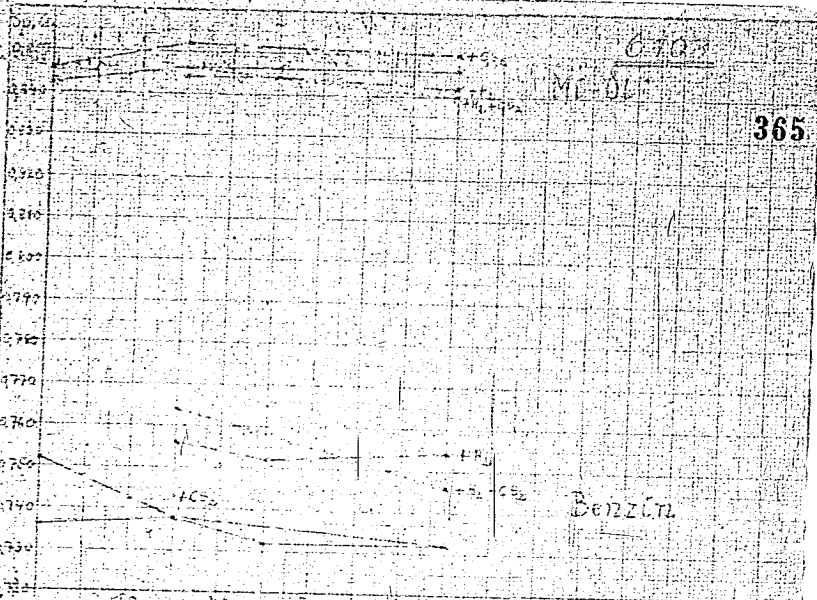
OZ (Motor)



Rad-Zahl Bl.







© Fernstudien der AV-Technik, Fachbereich  
 Luft- und Raumfahrt, DLR

3.11.11

Blatt 3